

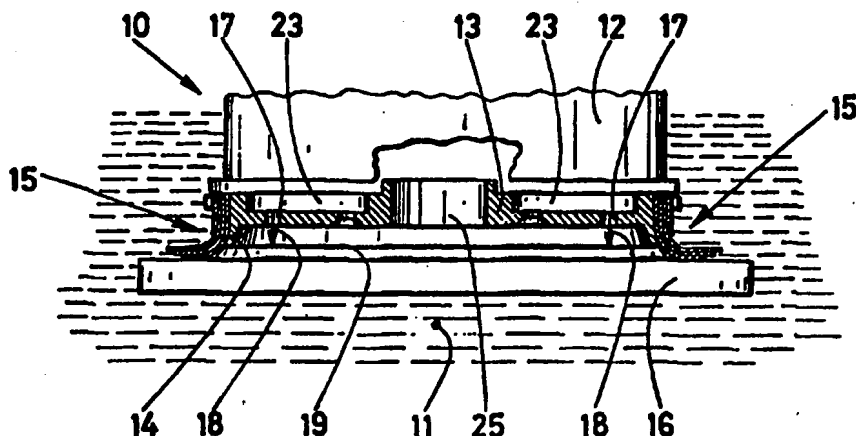
PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B23K 26/12</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/38258</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. December 1996 (05.12.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00880</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Mai 1996 (21.05.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 19 725.9 30. Mai 1995 (30.05.95) DE</p> <p>(71) Anmelder: GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT GMBH [DE/DE]; Max-Planck-Strasse, D-21502 Geesthacht (DE). BREMER INSTITUT FÜR ANGEWANDTE STRAHLTECHNIK GMBH [DE/DE]; Klagenfurter Strasse 2, D-28359 Bremen (DE).</p> <p>(72) Erfinder: SZELAGOWSKI, Peter; Dachsweg 7, D-25335 Elmshorn (DE). HABENICHT, Ingo; Berckstrasse 40, D- 28359 Bremen (DE). FRANZ, Thomas; Arfterdamm 42a, D-28277 Bremen (DE).</p> <p>(74) Anwalt: NIEDMERS, Ole; Niedmers & Partner, Stahltwiete 23, D-22761 Hamburg (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: **DEVICE FOR WELDING AND/OR TREATING WORKPIECES BY MEANS OF LASER LIGHT IN WATER**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM SCHWEISSEN UND/ODER BEHANDELN VON WERKSTÜCKEN MITTELS LASER-LICHTS IM WASSER**



(57) Abstract

The invention concerns a device (10) for welding and/or treating workpieces by means of laser light in water (11), the device comprising a laser outlet arrangement (12) (laser head) to be positioned for the welding operation in front of the welding site in the water (11). The laser outlet arrangement (11) is delimited by a substantially disc-shaped nozzle arrangement (13) which can be connected to the laser outlet arrangement (11). The nozzle arrangement (13) comprises a peripheral resilient seal (15) to be urged against a workpiece (16) and a plurality of apertures (17) for releasing gas (18) into a space (19) between the nozzle arrangement (13) and the workpiece (16).

(S7) Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung (10) zum Schweißen und/oder Behandeln von Werkstücken mittels Laserlichts im Wasser (11) vorgeschlagen, umfassend eine für den Schweißvorgang vor dem Schweißort im Wasser (11) zu positionierende Laseraustrittseinrichtung (12) (Laserkopf). Die Laseraustrittseinrichtung (11) wird von einer im wesentlichen scheibenförmigen und mit dieser verbindbaren Düseneinrichtung (13) begrenzt, wobei die Düseneinrichtung (13) eine umlaufend elastische Dichtung (15) zum Andruck an ein Werkstück (16) aufweist und eine Mehrzahl von Öffnungen (17) zum Austritt von Gas (18) in einen Raum (19) zwischen Düseneinrichtung (13) und Werkstück (16).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Vorrichtung zum Schweißen und/oder Behandeln von Werkstücken mittels Laserlichts im Wasser

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schweißen und/oder Behandeln von Werkstücken mittels Laserlichts im Wasser, umfassend eine für den Schweißvorgang vor dem Schweißort im Wasser zu positionierende Laseraustrittseinrichtung (Laserkopf).

Für bestimmte Anwendungszwecke ist das Schweißen mittels Laserlichts eine höchstwillkommene Methode, um bestimmte Nachteile herkömmlicher elektrischer oder autogener Gasschweißverfahren zu beseitigen. Bisher war es nicht möglich, in nasser Umgebung, d.h. im Wasser, das Schweißen mittels Laserlichts zu praktizieren. Allgemein gilt, daß das Medium Wasser das aus einer Laseraustrittseinrichtung austretende Laserlicht sehr stark

dämpft, so daß hohe Laserenergien vorgesehen werden müßten, wenn man mittels des Laserlichts unmittelbar im Wasser schweißen wollen würde. Derartige Schwierigkeiten, die einhergehen mit einer Abnahme der Schweißqualität, würden sich erhöhen, je höher der Umgebungsdruck des Wassers ist, d.h. mit zunehmender Tiefe im Wasser. Eine wesentliche Ursache für die schlechte Schweißqualität mittels Laserlichts im Wasser liegt in der Beeinflussung des verdampfenden Wassers und der dissoziierenden Bestandteile des Wassers auf die Schweißnaht. Derartige Nachteile sind beispielsweise bei der Anwendung des Schweißens mittels Laserlichts im Unterwasserbereich von Offshore-Anlagen sowie im Reaktorbau oder sonstigen in hohem Maße sicherheitsrelevanten Unterwasserstrukturen völlig unakzeptabel, so daß bisher auf die Vorteile, die mittels des Laserlichtschweißens in gasförmiger Umgebung wie Luft erreicht würden, für die Anwendung im Wasserbereich verzichtet werden mußte.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der Schweißen und/oder Behandeln von Werkstücken mittels Laserlichts im Wasser möglich ist und dabei alle bisherigen Vorteile des Laserlichtschweißens gegenüber anderen herkömmlichen Schweißverfahren beibehalten werden, so daß die Vorrichtung auch uneingeschränkt für den in hohem Maße sicherheitsrelevanten Unterwasserstrukturenbereich eingesetzt werden kann, wobei die Handhabbarkeit der Vorrichtung gegenüber dem Schweißen mittels Laserlichts in gasförmiger Umgebung nur unwesentlich erschwert werden soll und die Vorrichtung einfach und kostengünstig bereitstellbar sein soll.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß die Laseraustrittseinrichtung von einer im wesentlichen

scheibenförmigen und mit dieser verbindbaren Düseneinrichtung begrenzt wird, wobei die Düseneinrichtung eine umlaufende elastische Dichtung zum Andruck an ein Werkstück aufweist und eine Mehrzahl von Öffnungen zum Austritt vom Gas in einen Raum zwischen Düseneinrichtung und Werkstück.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht im wesentlichen darin, daß dadurch auch im Wasser eine ungehinderte Führung des Laserstrahles auf die eigentliche Schweißstelle oder eine Behandlungsstelle auf dem Werkstück möglich ist, da das Wasser aus dem Raum durch das unter höherem Druck als das Umgebungswasser stehende verdrängt wird und somit das Laserlicht vom Wasser ungedämpft an die vorbestimmte Stelle auf dem Werkstück gelangen kann. Durch den höheren Druck des in den Raum eingeführten Gases gegenüber dem Druck des im Raum zunächst befindlichen Wassers, der dem Umgebungsdruck im Wasser entspricht, kann das Wasser zwischen elastischer Dichtung und dem Werkstück aus dem Raum entfernt werden, wobei durch geeignet gewählten Andruck der Dichtung an das Werkstück über die mit der Düseneinrichtung verbundenen Laseraustrittseinrichtung erreicht werden kann, daß das umgebende Wasser nicht in den Raum zurückfließen kann.

Es ist aber auch vorteilhafterweise möglich, auch zusätzlich kontinuierlich weiterhin Gas in den Raum zu führen, um ein Zurückfließen des Wassers von außen in den Raum zu vermeiden.

Das Gas kann dabei vorteilhafterweise ein Inertgas sein oder allgemein ein Schutzgas, das zumindest eine nachteilige chemische Reaktion mit dem metallenen Werkstoff bei der Ausführung des Schweißvorganges nicht eingeht.

Um ein Höchstmaß an Elastizität bzw. Flexibilität der Dichtung zu erreichen und auch darum, um sich gut auch an nicht plane Werkstücke anpassen zu können, besteht die Dichtung vorteilhafterweise aus einer Mehrzahl kegelstumpfoberflächenförmig strukturierter Ringelemente, die im wesentlichen dichtend aneinanderliegen, die sich aber, jedes für sich, ungehindert vom jeweils benachbarten Ringelement verformen können, dabei aber dennoch gegenseitig dichtend aneinanderliegen.

Bei größer werdender Arbeitstiefe im Wasser mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kommt der fortwährenden Dichtigkeit des Raums zunehmend Bedeutung zu, andererseits muß aber auch in dieser großen Wassertiefe sichergestellt sein, daß das Gas das Wasser aus dem Hohlraum verdrängen kann und somit eine Abfluß bzw. Abströmmöglichkeit geschaffen werden muß, ohne daß der Andruckbereich der elastischen Dichtung am Werkstück davon beeinträchtigt wird bzw. dieser auch nur partiell unterbrochen wird. Zu diesem Zwecke ist es vorteilhaft, daß die Ringelemente mit einer Mehrzahl im wesentlichen rechtwinklig zur Kegelbasis verlaufenden Einschnitten versehen sind, wobei die einzelnen Lagen von Ringelementen in bezug auf die Einschnitte verdreht zueinander angeordnet sind, so daß vom Raum zum Wasser ein im Querschnitt der Ringelemente gesehen ringartiger Abfluß bzw. Abströmkanal geschaffen wird.

Vorteilhafterweise weist das Äußere der Ringelemente gegenüber den übrigen Ringelementen eine geringere Elastizität auf, so daß das äußere Ringelement quasi einen Stützring, der auch keine Einschnitte im vorangehend beschriebenen Sinne aufzuweisen braucht, bildet und der ggf. auch nur eine geringere Breite als die übrigen Ringelemente aufzuweisen braucht, beispielsweise die

Hälfte der Breite. Mit diesem äußeren Ringelement kann somit vorteilhafterweise ein zu starkes Aufbiegen der vier Ringelemente beim Andrücken der gesamten Dichtung an das Werkstück verhindert werden.

Die Öffnungen sind vorteilhafterweise über einen Gaszuführungskanal miteinander verbunden und sind über die scheibenförmige Oberfläche der Düseneinrichtung verteilt, so daß vorzugsweise ein möglichst gleichmäßiges Verdrängen des Wassers aus dem Raum im Zuge des Einsatzes der Vorrichtung erreicht werden kann.

Prinzipiell ist es möglich, bei der im wesentlichen scheibenförmig ausgebildeten Düseneinrichtung das Loch für den Durchtritt des Laserstrahls an einer beliebigen geeigneten Stelle und mit beliebiger Form auszubilden, beispielsweise rechteckig, quadratisch oder rund, je nach Abhängigkeit des Laserstrahls oder der Mehrzahl gesonderter Laserstrahlbündel, die durch das Loch hindurch treten sollen.

Vorteilhafterweise wird die Düseneinrichtung ein im wesentlichen zentrales Loch zum Durchtritt des Laserlichts aufweisen, wobei durch dieses Loch dann ein Strahlenbündel des Laserlichts oder mehrere parallel zueinander angeordnete Strahlenbündel hindurchtreten können, um beispielsweise auch das Werkstück flächig mit dem Laserlicht behandeln zu können, beispielsweise zur gezielten thermischen Nachbehandlung bzw. zur Nachverdichtung thermisch aufgebrachter Verschleißschutzschichten oder dergleichen.

Die Düseneinrichtung besteht vorteilhafterweise aus Metall oder einer Metallegierung und weist darüber hinaus vorteilhafterweise Befestigungseinrichtungen bzw.

Elemente auf, um über diese mit der eigentlichen Laseraustrittseinrichtung (Laserkopf) lösbar verbunden werden zu können.

Die Ringelemente selbst bestehen vorzugsweise aus beliebigen geeigneten elastomeren Werkstoffen, beispielsweise Gummi.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die nachfolgenden schematischen Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels im einzelnen beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 im Schnitt eine Laseraustrittseinrichtung und eine damit verbundene Düseneinrichtung in einer an ein im Wasser befindliches Werkstück über eine elastische Dichtung angedrückten Stellung,

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung und im Schnitt die Düseneinrichtung mit einer Mehrzahl im Randbereich der Düseneinrichtung angeordneter kegelstumpfoberflächenförmig strukturierter Ringelemente und

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung unter teilweiser Weglassung bestimmter Abschnitte von Ringelementen die elastische Dichtung in Form einer Mehrzahl kegelstumpfoberflächenförmig strukturierter Ringelemente.

Die Vorrichtung 10 besteht im wesentlichen aus einer Laseraustrittseinrichtung (Laserkopf) 12, vergleiche Fig. 1, und einer damit über hier nicht dargestellte Schraubverbindungen verbundene, im wesentlichen scheibenförmig ausgebildete Düseneinrichtung 13. Die

Laseraustrittseinrichtung 12 ist von an sich konventioneller, allgemein bekannter Bauart und wird deshalb hier im einzelnen nicht weiter beschrieben, was ebenfalls für die Lasererzeugungseinrichtung, die hier überhaupt nicht dargestellt ist, gilt.

Die Düseneinrichtung 13 weist eine im wesentlichen kegeltumpfoberflächenförmig strukturierte Form auf, vergleiche auch Fig. 3, die die eigentliche elastische Dichtung 15 bildet. Die aus den einzelnen kegeltumpfoberflächenförmig strukturierten Ringelementen 20 gebildete elastische Dichtung 15 wird über einen im wesentlichen ringförmig ausgebildeten umlaufenden Rand 14 der Düseneinrichtung 13 mittels geeigneter Befestigungsmittel, beispielsweise durch Schraubmittel oder durch Klebung, befestigt. Die einzelnen Ringelemente 20, vergleiche insbesondere auch Fig. 2, sind mit einer Mehrzahl im wesentlichen rechtwinklig zur Kegelbasis 21 und von der Kegelbasis 21 ausgehend verlaufenden Einschnitten 22 versehen, die in etwa als Einschnitttiefe die Hälfte der Breite der Ringelemente aufweisen. Das äußerste Ringelement 20, vergleiche Fig. 3, ist nur halb so breit wie übrigen inneren Ringelemente 20 und weist keine Einschnitte auf. Das äußere Ringelement 20 weist gegenüber dem inneren Ringelement 20 eine geringere Elastizität auf und wirkt somit quasi als äußere Stutzeinrichtung. Somit kann das äußere Ringelement 20 ein zu starkes Aufbiegen der übrigen Ringelemente 20, hier im Beispiel vier eingeschnittene Ringelemente 20, verhindern. Die einzelnen mit Einschnitten 22 versehenen Ringelemente 20 sind in bezug auf ihre Einschnitte 22 verdreht zueinander angeordnet, so daß eine quasi labyrinthartige Struktur geschaffen wird, durch die ein Gas 18, das durch Öffnungen 17 in den Raum 19 zwischen Düseneinrichtung 13 und Werkstück 16 gelangen kann, das

Wasser 11 in den die Vorrichtung 10 und das Werkstück umgebenden Raum, der hier im Beispiel mit Wasser 11 gefüllt ist, verdrängen kann. Darauf wird unten noch im einzelnen weiter eingegangen werden.

Die scheibenförmig ausgebildete Düseneinrichtung 13 weist, wie erwähnt, eine Mehrzahl von Öffnungen 17 auf, die über die Oberfläche 24 der Düseneinrichtung 13 verteilt sind. Alle Öffnungen 17 sind mit einem im wesentlichen im Inneren der Düseneinrichtung 13 verlaufenden Gaszuführungs kanal 23 miteinander verbunden, wobei der Gaszuführungs kanal 23 über hier nicht gesondert dargestellte Anschlußmitte von außen mit Gas 18 versorgt werden kann, das dann über den Gaszuführungs kanal 23 über die einzelnen Öffnungen 17 in den Raum 19 gelangen kann, um das sich dort befindliche Wasser 11 über die labyrinthartig angeordneten Einschnitte 22 in das die Vorrichtung 10 und das Werkstück 16 insgesamt umgebende Wasser zu fördern.

Ist der Raum 19 dann völlig frei von Wasser 11, kann der hier nicht dargestellte Laserstrahl oder die hier nicht dargestellte Mehrzahl von geeignet zueinander angeordneten Laserstrahlenbündeln aus dem Loch 25 austretend auf das Werkstück 16 dämpfungsfrei geführt werden und es kann der Laserschweißvorgang oder aber die thermische Nachbehandlung bzw. Nachverdichtung thermisch aufgebraachte Verschleißschutzschichten auf der Oberfläche des Werkstücks 16 ausgeführt werden, und zwar völlig unbeeinflusst von Wasser 11, dennoch aber in einer äußeren Wasserumgebung, was bisher für Laserschweißung oder Oberflächenbehandlung mittels Laserlichts nicht möglich war.

Zur Fokussierung des Laserlichts bzw. der Laserstrahlbündel kann der Abstand zwischen der Düseneinrichtung 13 und der Oberfläche des Werkstücks 16 durch eine hier nicht dargestellte Einrichtung, die nach Art eines Planetengetriebes ausgebildet ist und mit der Düseneinrichtung 13 entsprechend zusammenwirkt, gezielt und von außen gesteuert, ggf. ferngesteuert, eingestellt werden.

Das auch als Schutzgas fungierende Gas 18 sollte in diesem Zusammenhang ein nicht reaktives Gas sein, beispielsweise Inertgas. Der Druck des Gases 19 wird natürlich in Abhängigkeit der Wassertiefe, in der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 gearbeitet wird, über hier nicht dargestellte Einrichtungen gesteuert, so daß fortwährend ein geringer Überdruck im Raum 19 gegenüber dem des die Vorrichtung 10 umgebenden Wasser 11 erreicht wird.

Es sei angemerkt, daß unter dem im Zusammenhang mit dieser Anmeldung verwendeten Begriff Schweißen auch Oberflächenbehandeln und/oder thermisches Behandeln von Werkstücken verstanden werden soll und umgekehrt.

Bezugszeichenliste

- 10 Vorrichtung
- 11 Wasser
- 12 Laseraustrittseinrichtung (Laserkopf)
- 13 Düseneinrichtung
- 14 Rand
- 15 Dichtung
- 16 Werkstück
- 17 Öffnung
- 18 Gas
- 19 Raum
- 20 Ringelement
- 21 Kegelbasis
- 22 Einschnitt
- 23 Gaszuführungskanal
- 24 Oberfläche (Düsenrichtung)
- 25 Loch

Vorrichtung zum Schweißen und/oder Behandeln von Werkstücken mittels Laserlichts im Wasser

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schweißen und/oder Behandeln von Werkstücken mittels Laserlichts im Wasser, umfassend eine für den Schweißvorgang vor dem Schweißort im Wasser zu positionierende Laseraustrittseinrichtung (Laserkopf), dadurch gekennzeichnet, daß die Laseraustrittseinrichtungen (11) von einem im wesentlichen scheibenförmigen und mit dieser verbindbaren Düseneinrichtung (13) begrenzt wird, wobei die Düseneinrichtung (13) eine umlaufende elastische Dichtung (15) zum Andruck an ein Werkstück (16) aufweist und eine Mehrzahl von Öffnungen (17) zum Austritt von Gas (18) in einen Raum (19) zwischen Düseneinrichtung (13) und Werkstück (16).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (15) aus einer Mehrzahl

kegelstumpfoberflächenförmig strukturierter Ringelemente (20) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringelemente (20) mit einer Mehrzahl im wesentlichen rechtwinklig zur Kegelbasis (21) verlaufenden Einschnitten (22) versehen sind, wobei die einzelnen Lagen von Ringelementen (20) in bezug auf die Einschnitte (22) verdreht zueinander angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem oder beiden Ansprüchen 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Äußere der Ringelemente (20) gegenüber den übrigen Ringelementen (20) eine geringere Elastizität aufweist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (17) über einen Gaszuführungskanal (23) miteinander verbunden sind und über die scheibenförmiger Oberfläche (24) der Düseneinrichtung (13) verteilt sind.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Düseneinrichtung (13) ein im wesentlichen zentrales Loch (25) zum Durchtritt des Laserlichts aufweist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düseneinrichtung (13) aus Metall oder einer Metallegierung besteht.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringelemente (20) aus einem elastomeren Werkstoff bestehen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß der elastomere Werkstoff Gummi ist.

Fig. 1

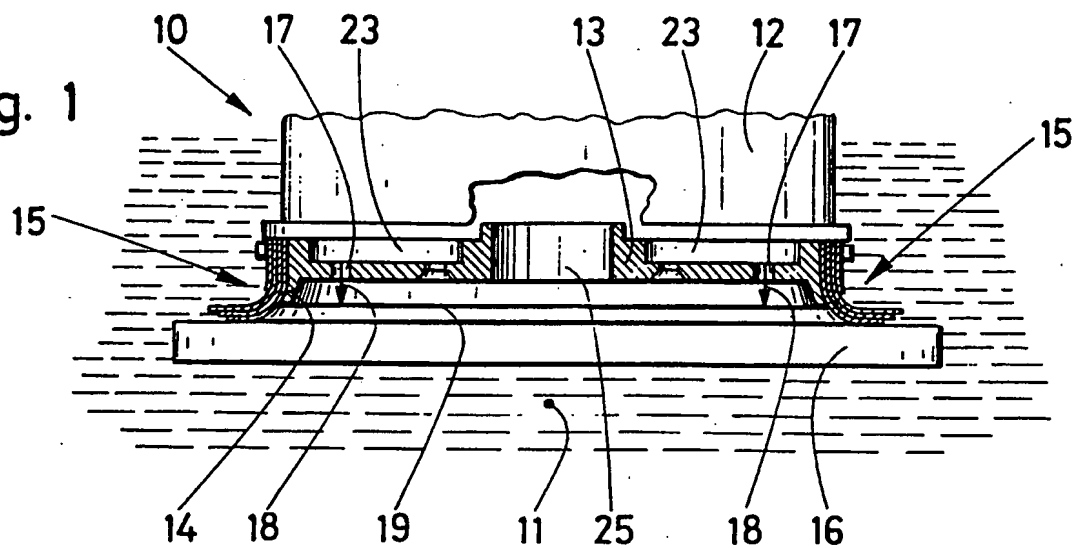


Fig. 2

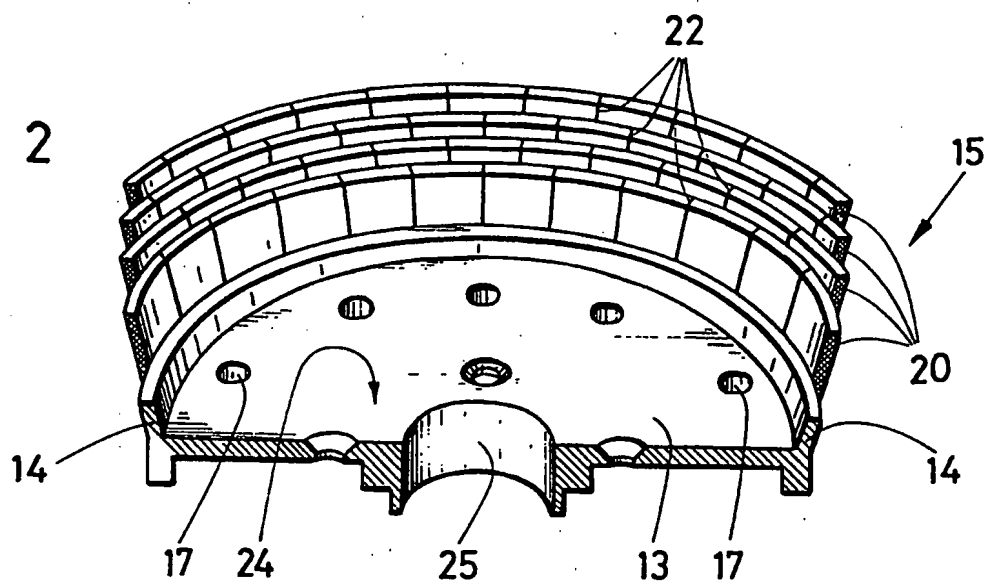
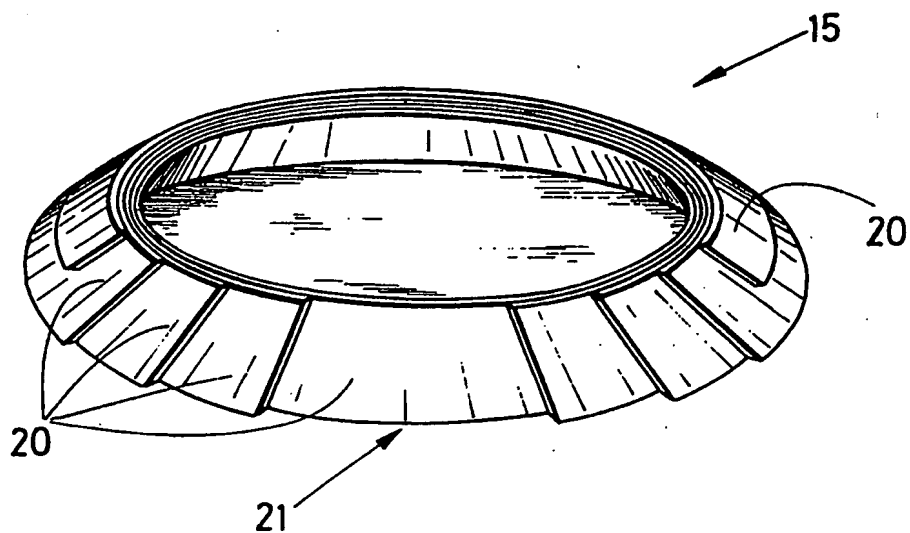


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/00880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23K26/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 024 (P-1471), 18 January 1993 & JP,A,04 249799 (TOSHIBA CORP), 4 September 1992, see abstract; figures 14-19 ---	1,2,6-8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 028 (M-788), 23 January 1989 & JP,A,63 242483 (TOSHIBA CORP), 7 October 1988, see abstract ---	1,6-8
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 960, no. 001 & JP,A,08 001326 (HITACHI LTD), 9 January 1996, see abstract ---	1,6-9
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 1996

Date of mailing of the international search report

27.09.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pricolo, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/00880

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 005 & JP,A,07 132373 (HITACHI LTD), 23 May 1995, see abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 001 & JP,A,07 001171 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 6 January 1995, see abstract ---	1
A	DE,A,42 12 652 (WEIDMUELLER INTERFACE) 28 October 1993 see column 3, line 2 - line 18 -----	1

information on patent family members

PCT/DE 96/00880

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00880

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23K26/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 024 (P-1471), 18. Januar 1993 & JP,A,04 249799 (TOSHIBA CORP), 4. September 1992, siehe Zusammenfassung; Abbildungen 14-19 ---	1,2,6-8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 028 (M-788), 23. Januar 1989 & JP,A,63 242483 (TOSHIBA CORP), 7. Oktober 1988, siehe Zusammenfassung ---	1,6-8
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 960, no. 001 & JP,A,08 001326 (HITACHI LTD), 9. Januar 1996, siehe Zusammenfassung ---	1,6-9
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Juli 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. 09. 96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pricolo, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00880

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 005 & JP,A,07 132373 (HITACHI LTD), 23.Mai 1995, siehe Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 001 & JP,A,07 001171 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 6.Januar 1995, siehe Zusammenfassung ---	1
A	DE,A,42 12 652 (WEIDMUELLER INTERFACE) 28.Oktober 1993 siehe Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 18 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00880

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4212652	28-10-93	KEINE	
